



(19) RU (11) 2 035 922 (13) C1  
(51) МПК<sup>6</sup> A 61 N 1/36

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

(21), (22) Заявка: 5048223/14, 16.06.1992  
(46) Дата публикации: 27.05.1995  
(56) Ссылки: Авторское свидетельство СССР N  
1627189, кл. A 61N /36, 1988.

(71) Заявитель:  
Саратовский научно-исследовательский  
институт травматологии и ортопедии  
(72) Изобретатель: Березов В.А.,  
Меламуд Э.Е., Нинель В.Г., Олейник О.Г.  
(73) Патентообладатель:  
Саратовский научно-исследовательский  
институт травматологии и ортопедии

**(54) ИМПЛАНТИРУЕМЫЙ НЕЙРОСТИМУЛЯТОР**

**(57) Реферат:**

Использование: изобретение относится к медицине, а именно к лечению хронической боли с помощью имплантируемых нейростимуляторов. Сущность: нейростимулятор содержит передающее устройство, включающее последовательно соединенные генератор стимулирующих импульсов, дифференцирующий элемент, генератор длительности импульсов, а также коммутатор и индуктор, размещенный с

возможностью индуктивной связи с катушкой связи. Новым является введение в устройство счетчика импульсов и электронного ключа, выход которого соединен с выходом индуктора, а вход - с выходом коммутатора, первый вход которого соединен с первым выходом генератора длительности импульсов, второй выход которого соединен с выходом счетчика импульсов, выход которого соединен с вторым выходом коммутатора. 2 ил.

RU 2 0 3 5 9 2 2 C 1

R U  
2 0 3 5 9 2 2  
C 1



(19) RU (11) 2 035 922 (13) C1

(51) Int. Cl. 6 A 61 N 1/36

RUSSIAN AGENCY  
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21), (22) Application: 5048223/14, 16.06.1992

(46) Date of publication: 27.05.1995

(71) Applicant:  
Saratovskij nauchno-issledovatel'skij  
institut travmatologii i ortopedii

(72) Inventor: Berezov V.A.,  
Melamud Eh.E., Ninel' V.G., Olejnik O.G.

(73) Proprietor:  
Saratovskij nauchno-issledovatel'skij  
institut travmatologii i ortopedii

(54) IMPLANTABLE NEUROSTIMULATOR

(57) Abstract:

FIELD: medical engineering. SUBSTANCE: neurostimulator has a transmitter, having generator of stimulating pulse, differentiator, pulse duration generator, commutator and inductor inductively connectable with a coupling coil. Device also has pulse counter and electronic switch, having output connected with

inductor input and input connected with commutator output. The first commutator input is connected with the first pulse duration generator output and the second pulse duration generator output is connected with the pulse counter input, having output connected with the second commutator input. EFFECT: enhanced effectiveness of neurostimulation. 2 dwg

R U  
2 0 3 5 9 2 2  
C 1

R U ? 0 3 5 9 2 2 C 1

R U 2 0 3 5 9 2 2 C 1

R U 2 0 3 5 9 2 2 C 1

Изобретение относится к медицине, а именно к лечению хронической боли с помощью имплантируемых нейростимуляторов.

Задача изобретения создание устройства для длительной электростимуляции спинного мозга при хронических болевых синдромах.

Известно устройство для электростимуляции спинного мозга, состоящее из внешнего передатчика и имплантируемого приемника с электродами. При использовании таких устройств для длительной и хронической стимуляции со временем происходит ослабление противоболевого эффекта из-за самоизоляции электродов, электролиза и поляризации нервной ткани, что требует замены приемника.

Известен также имплантируемый нейростимулятор, содержащий передающее устройство, включающее последовательно соединенные генератор стимулирующих импульсов, дифференцирующий элемент, генератор длительности импульсов, а также коммутатор и индуктор, размещенный с возможностью индуктивной связи с катушкой связи [1].

Такое устройство не может быть эффективно использовано для хронической электростимуляции спинного мозга в связи с возникающей поляризацией клеточных мембран и электролиза нервной ткани из-за отсутствия в его схеме элементов, позволяющих получить пачки биполярных симметричных импульсов с одинаковым количеством заполняющих их положительных и отрицательных стимулирующих импульсов.

Поставленная задача решается тем, что в имплантируемый нейростимулятор, содержащий передающее устройство, включающее последовательно соединенные генератор стимулирующих импульсов, дифференцирующий элемент, генератор длительности импульсов, а также коммутатор и индуктор, размещенный с возможностью индуктивной связи с катушкой связи, введены счетчик импульсов и электронный ключ, выход которого соединен с входом индуктора, а вход с выходом коммутатора, первый вход которого соединен с первым выходом генератора длительности импульсов, второй выход которого соединен с выходом счетчика импульсов, выход которого соединен с вторым выходом коммутатора.

Введение в схему стимулятора двух элементов счетчика импульсов и электронного ключа, соединенных последовательно через коммутатор, дает возможность достаточно просто получать пачки биполярных симметричных импульсов на выходе передающего устройства, необходимых для устранения поляризации клеточных мембран и предотвращения электролиза нервной ткани. Это позволяет эффективно проводить длительную электростимуляцию спинного мозга при хронических болевых синдромах.

На фиг.1 изображена функциональная схема устройства; на фиг.2 осциллограммы выходных импульсов.

Имплантируемый нейростимулятор (фиг.1) содержит передающее 1 и приемное 2 устройства. Передающее устройство 1 состоит из генератора 3 импульсов, соединенного последовательно с

дифференцирующим элементом 4, генератором длительности 5, первый выход которого соединен с первым входом коммутатора 6, а второй выход с входом счетчика импульсов 7, выход которого соединен с вторым входом коммутатора 6, соединенного последовательно с электронным ключом 8 и электромагнитным индуктором 9. Приемное устройство 2 состоит из капсулированной плоской индуктивной катушки связи 10 и изолированных выводных проводников 11, соединяемых с вживляемыми больному электродами (не показаны).

Устройство работает следующим образом.

В зависимости от локализации болевого синдрома больному на разных уровнях позвоночного столба устанавливают в эпидуральное пространство спинного мозга электроды, которые затем проводят под кожей и соединяют проводниками 11 с катушкой связи 10. Последнюю имплантируют под кожу больного в удобном месте, например в правом подреберье.

Во время сеанса электростимуляции индуктор 9 располагают над имплантированной приемной катушкой связи 10. Индуктор наводит в катушке 10 импульсную электродвижущую силу, которая передается проводниками 11 и электродами в эпидуральное пространство к задним столбам спинного мозга.

Генератор 3 импульсов вырабатывает периодические импульсы, частота повторения которых равна частоте повторения рабочих стимулирующих импульсов, подводимых по проводникам 11 к электродам. Эти импульсы дифференцируются дифференцирующим элементом 4 и запускают генератор длительности 5, формирующий квазипрямоугольные импульсы, длительность которых равна длительности рабочих стимулирующих импульсов на электродах (фиг.2а).

Импульсы с выхода генератора 5 длительности поступают на счетчик 7 импульсов и на первый вход коммутатора 6, с которого поступают на электронный ключ 8 и индуктор 9, вырабатывающий импульсное магнитное поле.

Счетчик 7 импульсов формирует импульсы, длительность которых равна заданному числу стимулирующих импульсов (фиг. 2б). При этом действующие на входе электронного ключа 8 импульсы В и Г (фиг.2) создают на его выходе пачки биполярных симметричных импульсов с одинаковым наперед заданным сочетанием заполняющих их положительных и отрицательных стимулирующих импульсов (фиг.2д).

После установки электродов в эпидуральное пространство спинного мозга проводят тщательное тестирование и подбор параметров импульсного тока, при этом приемное устройство не имплантируют, а располагают на коже больного. Внешние концы электродов соединяют с выводами приемной катушки, а индуктор размещают непосредственно над приемной катушкой и отделяют от нее прокладкой, толщиной 5-7 мм, имитирующей мягкие ткани (кожу и подкожную клетчатку) больного.

Подбор параметров стимулирующих импульсов осуществляют в ходе тестовой стимуляции на протяжении 3-4 недель.

Различные комбинации амплитуды, частоты и длительности импульсного тока в этот период контролируется врачом по ощущениям больного (снижение или увеличение интенсивности боли, локализация парестезий, совпадение их с областью боли и т.д.), которые сопоставляются с показателями электромиографии. В это же время больного обучают работе с электростимулятором. После завершения тестирования и подбора параметров имплантируют приемное устройство под кожу больного.

В домашних условиях больной при проведении сеанса электростимуляции включает стимулятор, располагает индуктор рабочей поверхностью на коже точно над имплантированным приемным устройством и плавно увеличивает амплитуду импульсов поворотом ручки по часовой стрелке до появления легких перестезий в зоне локализации боли. Сеанс противоболевой электростимуляции продолжается 40-60 мин и повторяется по мере возобновления боли 4-5 и более раз в сутки. При купировании боли (отсутствие ее на протяжении 2-3 сут) сеансы электростимуляции можно прервать до

появления болей достаточной интенсивности. Медико-клиническая эффективность сконструированного нейроэлектростимулятора для длительной электростимуляции спинного мозга заключается в эффективном купировании хронических болевых синдромов.

#### Формула изобретения:

##### ИМПЛАНТИРУЕМЫЙ

##### НЕЙРОСТИМУЛЯТОР, содержащий

- 5 передающее устройство, включающее последовательно соединенные генератор стимулирующих импульсов, дифференцирующий элемент, генератор длительности импульсов, а также коммутатор и индуктор, размещенный с возможностью индуктивной связи с катушкой связи, отличающийся тем, что в него введены счетчик импульсов и электронный ключ, выход которого соединен с выходом индуктора, а выход с выходом коммутатора, первый вход которого соединен с первым выходом генератора длительности импульсов, второй выход которого соединен с выходом счетчика импульсов, выход которого соединен с вторым выходом коммутатора.

25

30

35

40

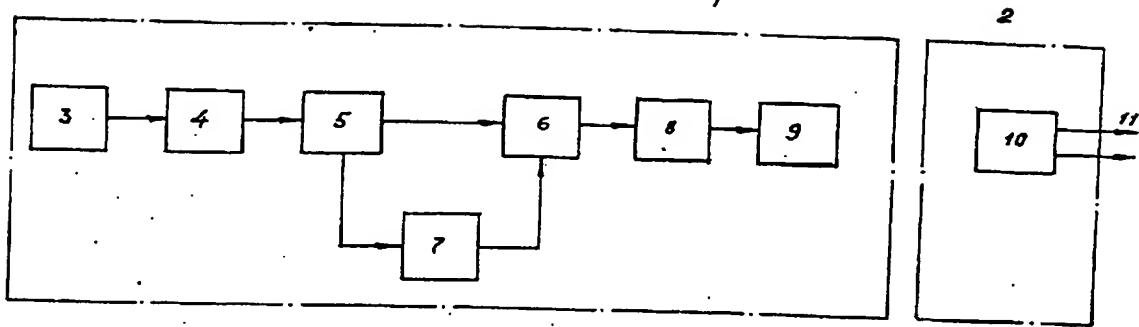
45

50

55

60

RU 2035922 C1



ФИГ. 1



ФИГ. 2

RU 2035922 C1